



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0015752  
Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 03월 13일  
Date of Application MAR 13, 2003

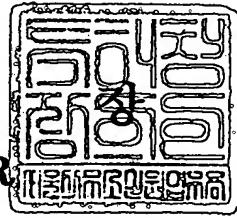
출 원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 04 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2003.03.13
【발명의 명칭】	4 색 구동 액정 표시 장치 및 이에 사용하는 표시판
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAYS USING 4 COLOR AND PANEL FOR THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	김원근, 박종하
【포괄위임등록번호】	2002-036528-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	아영준
【성명의 영문표기】	RHEE, YOUNG JOON
【주민등록번호】	731027-1068411
【우편번호】	130-032
【주소】	서울특별시 동대문구 답십리2동 청솔우성아파트 105동 1606호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동호
【성명의 영문표기】	LEE, DONG HO
【주민등록번호】	720608-1010918
【우편번호】	449-904
【주소】	경기도 용인시 기흥을 보라리 553번지 민속마을 쌍용아파 트 106동 18 03호
【국적】	KR



1020030015752

출력 일자: 2003/4/15

【발명자】

【성명의 국문표기】

이충효

【성명의 영문표기】

LEE, CHUNG HYO

【주민등록번호】

720414-1057718

【우편번호】

152-872

【주소】

서울특별시 구로구 구로4동 745-37번지

【국적】

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 디  
리인  
인 (인) 유미특허법

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

2 면 2,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

31,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

하부 절연 기판 위에 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, 박막 트랜지스터 위에 적색, 녹색, 청색 및 투명 색필터가 형성되어 있다. 이를 색필터 위에는 유기 절연막이 형성되어 있고, 유기 절연막 위에는 화소 전극이 형성되어 있다. 이와 마주보는 상부 절연 기판에는 블랙 매트릭스와 공통 전극이 형성되어 있다. 이와 같이, 박막 트랜지스터 표시판에 색필터를 형성함으로써 개구율을 향상할 수 있고, 투명 색필터 또는 두꺼운 유기막을 이용하여 셀캡을 균일하게 형성하여 단차 부분에서 발생하는 디스크리네이션 선의 발생을 방지할 수 있을뿐더러 응답 속도를 최적화 할 수 있다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

액정표시장치, 4색구동, 백색화소, 색필터



1020030015752

출력 일자: 2003/4/15

### 【명세서】

#### 【발명의 명칭】

4색 구동 액정 표시 장치 및 이에 사용하는 표시판{LIQUID CRYSTAL DISPLAYS USING 4 COLOR AND PANEL FOR THE SAME}

#### 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 2 내지 도 4는 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터 배치도이고,

도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

110, 210	절연 기판
121	게이트 전극
140	게이트 절연막
154	비정질 규소층
163, 165	저항성 접촉층
801, 802	보호막
190	화소 전극
191	절개부
3	액정층
220	블랙 매트릭스
230R, 230G, 230B, 230W	색필터

270 기준 전극

280 돌기

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<17> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고해상도로 화상을 표시하기 위한 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치 및 그 구동 장치에 관한 것이다.

<18> 액정 표시 장치는 일반적으로 전기장을 생성하는 전극을 가지고 있는 두 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 두 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

<19> 이러한 액정 표시 장치는 화소 전극과 적색(R: red), 녹색(G: green), 청색(B: blue)의 색필터가 형성되어 있는 다수의 화소를 가지며, 배선을 통하여 인가되는 신호에 의하여 각 화소들이 구동되어 표시 동작이 이루어진다. 배선에는 주사 신호를 전달하는 게이트선(또는 주사 신호선), 화상 신호를 전달하는 데이터선(또는 화상 신호선)이 있으며, 각 화소는 하나의 게이트선 및 하나의 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며 이를 통하여 화소에 형성되어 있는 화소 전극에 전달되는 화상 신호가 제어된다.

<20> 그러나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 삼색 화소를 토대로 하나의 도트를 표

시하는 종래의 액정 표시 장치에서는 광효율이 저하되는 단점이 발생한다. 구체적으로, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 화소에서는 색필터가 있는데, 이러한 색필터는 인가 되는 빛의 1/3 정도만 투과시키기 때문에, 전체적으로 광효율이 떨어지게 된다.

<21> 한편, 액정 표시 장치는 일반적으로 색필터가 형성되어 있는 기판과 박막 트랜지스터와 화소 전극이 형성되어 있는 기판을 조립하고 그 사이에 액정을 주입하는 구조를 가진다. 그런데 이러한 구조에서는 두 기판을 조립할 때, 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극과 색필터 기판의 색필터를 정확히 정렬해야 하는데, 실질적으로 정확한 정렬이 어려워 정렬마진만큼 블랙 매트릭스를 넓게 형성해야 한다. 따라서 개구율이 감소하게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 본 발명의 기술적 과제는 높은 광효율을 가지는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

<23> 본 발명의 다른 기술적 과제는 액정 표시 장치의 개구율을 향상하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<24> 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 적, 녹, 청 3색 화소 이외에 백색 화소를 형성하고, 또 색필터를 박막 트랜지스터 기판에 형성한다.

<25> 구체적으로는, 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선, 상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 절연 기판 위의 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터, 상기 색필터 위에 형성



되어 있으며 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극을 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터와 대응하는 위치에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 화소 전극과 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중의 어느 것과도 대응하지 않는 위치에 형성되어 있는 백색 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판을 마련한다.

<26> 이 때, 상기 색필터와 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있으며, 상기 적색, 녹색 및 청색 화소 전극 하부에서의 두께에 비하여 상기 백색 화소 전극 하부에서의 두께가 더 두꺼운 유기 절연막을 더 포함할 수 있고, 상기 백색 화소 전극 하부에 형성되어 있는 투명 색필터를 더 포함할 수 있다. 상기 투명 색필터는 투명한 감광 물질 또는 아크릴계 유기 물질로 이루어지는 것이 바람직하다.

<27> 상기 박막 트랜지스터와 상기 색필터 사이에 형성되어 있는 무기 절연막을 더 포함할 수 있고, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소 전극은 상기 게이트선을 따라 순차적이고 반복적으로 배치되어 있거나, 상기 게이트선 방향의 화소 배치를 화소 행, 상기 데이터선 방향의 화소 배치를 화소 열이라고 할 때, 2행 3열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째 행에는 적색, 청색, 녹색 화소가 순서대로 배치되어 있고, 둘째 행에는 녹색, 백색, 적색 화소가 순서대로 배치되어 있거나, 또는 상기 게이트선 방향의 화소 배치를 화소 행, 상기 데이터선 방향의 화소 배치를 화소 열이라고 할 때, 2행 2열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째 행에는 적색, 녹색 화소가 순서대로 배치되어 있고, 둘째 행에는 청색, 백색 화소가 순서대로 배치되어 있을 수 있다.

<28> 또, 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 전극과 게이트선을 포함하는 게이트 배선, 상기 게이트 배선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막, 상

기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 비정질 규소층, 상기 비정질 규소층 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층, 상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있는 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 소스 전극과 연결되어 있으며 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선을 포함하는 데이터 배선, 상기 데이터 배선 위에 형성되어 있는 제1 보호막, 상기 제1 보호막 위에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터, 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 위에 형성되어 있는 제2 보호막, 상기 제2 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 화소 전극, 상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극, 상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 층진되어 있는 액정을 포함하고, 상기 화소 영역 중에는 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중의 어느 것도 형성되어 있지 않은 백색 화소 영역이 포함되어 있는 액정 표시 장치를 마련한다.

<29> 이 때, 상기 액정은 상기 제1 및 제2 절연 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있을 수 있고, 상기 화소 전극은 절개부를 가지고 있고, 상기 공통 전극 위에 유기 물질로 형성되어 있는 돌기를 더 포함할 수 있다.

<30> 또는 상기 액정은 상기 제1 절연 기판에서 상기 제2 절연 기판을 향하여 가면서 비틀림 배향되어 있을 수 있다.

<31> 또, 상기 제1 보호막과 상기 제2 보호막 사이의 상기 백색 화소 영역에 형성되어 있는 투명 색필터를 더 포함할 수 있다..

<32> 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

<33> 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

<34> 그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다.

<35> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터 배치도이다.

<36> 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판, 이와 마주보고 있는 상부 표시판, 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 충진되어 있고 소정 방향으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3), 상하부 편광판(도시하지 않음), 상하부 보상판(도시하지 않음) 및 백라이트 유닛(도시하지 않음) 등으로 이루어진다. 액정 분자는 전계 인가에 따라 배향이 변하게 되는데 배향이 변하는 정도에 따라 광의 투과량이 달라진다.

<37> 하부 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 하부 기판(110), 그 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(191)를 가지는 화소 전극(190), 화소 전극(190) 아래에 형성되어 있는 적, 녹, 청 및 투명 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)를 포함한다.

<38> 이 때, 적, 녹, 청색 색필터(230R, 230G, 230B)가 형성되어 있는 적, 녹, 청색 화소와 투명 색필터(230W)가 형성되어 있는 백색 화소의 수는 동일하며 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소가 화소 행을 따라 순차적이며 반복적으로 배치되어 있다.

<39> 여기서, 투명 색필터(230W)란 투명한 감광 물질이나 아크릴계 물질로 형성된 것으로서, 모든 가시 광선 영역의 빛을 거의 동등하게 투과시키는 유기물층을 의미한다.

<40> 한편, 청색 화소와 백색 화소의 면적을 적색 화소나 녹색 화소의 면적에 비하여 작게, 대략 1/2정도의 면적으로 형성할 수 있다.

<41> 상부 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 상부 기판(210), 그 아래 면에 형성되어 있으며 매트릭스형으로 화소를 정의하는 블랙 매트릭스(220) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 기준 전극(270)이 형성되어 있다. 기준 전극(270)의 위에는 유기 물질로 이루어진 돌기(280)가 일정한 평면 패턴으로 형성되어 있다.

<42> 액정층(3)의 액정 분자는 전계가 인가되지 않은 상태에서 그 장축이 기판(110, 210)에 대하여 수직으로 배향되어 있고, 화소 전극(190)과 공통 전극(270) 사이에 전계가 형성되면 그 전계에 대하여 수직 방향으로 기울어지도록 하는 힘을 받게된다.

<43> 이 때, 전계는 화소 전극(190)의 절개부(191)와 공통 전극(270) 위에 형성되는 돌기(271)에 의하여 기판(110, 210)에 대하여 어느 정도 기울어져서 형성된다.

<44> 화소 전극(190)의 절개부(191)와 공통 전극(270)의 돌기(271)에 의하여 화소 영역은 다수의 도메인으로 분할되고, 각 도메인은 그 내부에 포함되어 있는 액정이 전계에 의하여 기울어지는 방향에 따라 4개의 종류로 나뉜다. 절개부(191)와 돌기(271)는 넓은 시야각을 얻기 위하여 형성한다.

<45> 하부 표시판에 대하여 좀 더 구체적으로 설명한다.

<46> 절연 기판(110) 위에 게이트 전극(121)과 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(도시하지 않음)을 포함하는 게이트 배선이 형성되어 있고, 게이트 배선 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

<47> 게이트 절연막(140) 위에는 게이트 전극(121)과 대응하는 위치에 비정질 규소층(154)이 형성되어 있고, 비정질 규소층(154) 위에는 n형 불순물이 고농도로 도핑된 비정질 규소로 이루어진 저항성 접촉층(163, 165)이 형성되어 있다.

<48> 저항성 접촉층(163, 165) 위에는 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)이 형성되어 있고, 이중 소스 전극(173)은 세로 방향으로 뻗어 있는 데이터선(도시하지 않음)에 연결되어 있다.

<49> 소스 전극(173), 드레인 전극(175) 및 데이터선을 포함하는 데이터 배선 위에는 제1 보호막(801)이 형성되어 있다. 제1 보호막(801)은 질화 규소 등의 안정한 물질로 형성한다.

<50> 제1 보호막(801) 위에는 화소마다 적, 녹, 청 및 투명 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)가 하나씩 형성되어 있다. 이 때, 이들 적, 녹, 청 및 투명 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)는 이웃한 색필터끼리 서로 부분적으로 중첩되어 있다

<51> 적, 녹, 청 및 투명 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)의 위에는 제2 보호막(802)이 형성되어 있다. 제2 보호막(802)은 평탄화를 위하여 유기 물질을 도포하여 형성하는 것 이 바람직하다.

<52> 제2 보호막(802) 위에는 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 또한, 제2 보호막(802) 위에는 게이트선과 데이터선을 구동 회로와 연결하는 접촉 보조 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 접촉 보조 부재는 제2 보호막(802)과 제1 보호막을 관통하는 접촉구(도시하지 않음)를 통하여 노출되는 게이트선 또는 데이터선의 부분을 덮어 보호하고 있다.

<53> 여기서, 반사형 액정 표시 장치인 경우에는 화소 전극(190)은 알루미늄이나 은 등 의 반사율이 우수한 금속으로 형성된다.

<54> 이상에서 살펴본 바와 같이, 박막 트랜지스터 표시판의 화소 전극 아래에 적, 녹, 청 및 투명 색필터(230R, 230G, 230B, 230W)가 형성되어 있어서 상하 표시판의 조립시 정렬의 정확도가 많이 완화되며, 따라서 정렬 마진 확보를 위하여 블랙 매트릭스(220)의 폭을 확대하지 않아도 되므로 블랙 매트릭스(220)를 충분히 좁게 형성하여 개구율을 향상할 수 있다.



<55> 또, 백색 화소(W)에도 투명 색필터(230W)가 형성되어 있기 때문에 모든 화소에서 셀캡이 일정하게 유지된다. 따라서, 투명 색필터(230W)가 없을 경우에 발생하는 단차로 인하여 디스크리네이션 선이 발생하는 것을 방지할 수 있을뿐더러 응답 속도를 최적화 할 수 있다.

<56> 한편, 본 발명과 같이 적색, 녹색, 청색 및 백색의 화소를 하나의 도트로서 이용하여 화상을 표시하면, 전체적으로 광효율이 높아진다. 예를 들어, 액정 표시 장치에서 TFT 기판 쪽 편광기(polarizer)를 통과하는 빛의 양을 "1"이라고 하자. 적색, 녹색 및 청색의 3개의 화소로 도트를 표시하는 경우에는 각 화소의 면적의 1/3이고, 칼라 필터에 의하여 투과율이 1/3이므로, 하나의 도트의 전체 투과율은  $[1/3 \times 1/3(R)] + [1/3 \times 1/3(G)] + [1/3 \times 1/3(B)] = 1/3 = 33.3\%$ 가 된다.

<57> 그러나, 본 발명의 실시예에서는 각 화소의 면적이 도트 하나의 면적의 1/4이고, 백색 화소의 투과율이 1이므로(백색 화소에는 칼라 필터가 없기 때문), 하나의 도트의 전체 투과율은  $[1/4 \times 1/3(R)] + [1/4 \times 1/3(G)] + [1/4 \times 1/3(B)] + [1/4 \times 1(W)] = 1/2 = 50\%$ 가 된다. 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면 종래의 액정 표시 장치에 비하여 휘도가 약 1.5배정도 더 높아짐을 알 수 있다.

<58> 한편, 청색 화소와 백색 화소의 면적을 적색 화소나 녹색 화소보다 작게 함으로써 백색 화소 추가로 인하여 하나의 도트가 차지하는 면적이 증가하는 것을 방지할 수 있다. 이 때, 백색 화소는 적, 녹, 청색 각 화소에 비하여 3배 이상의 밝기를 나타내므로 이들의 약 30% 정도의 면적만으로도 하나의 화소로서 충분한 기능을 발휘한다. 또, 청색은 적, 녹, 청 삼색 중 그 광량의 변화에 대하여 사람이 가장 둔감한 색이어서 그 면적 축소가 화질에 미치는 영향이 가장 작다.



<59> 제1 실시예에서는 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소가 행을 따라 순서대로 반복하여 나타나도록 배치되어 있다. 그러나 이들 화소의 배치는 다양한 변형이 가능하며, 이하에서는 이러한 변형의 예를 제2 및 제3 실시예로써 설명한다.

<60> 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터의 배치도이다.

<61> 2행 3열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째 행에는 적색, 청색, 녹색 화소를 순서대로 배치하고, 둘째 행에는 녹색, 백색, 적색 화소를 순서대로 배치한다.

<62> 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터의 배치도이다.

<63> 2행 2열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째 행에는 적색, 녹색 화소를 순서대로 배치하고, 둘째 행에는 청색, 백색 화소를 순서대로 배치한다.

<64> 본 발명의 제1 실시예에서는 백색 화소에 투명 색필터(230W)를 형성하였으나 투명 색필터(230W)를 형성하지 않을 수도 있다. 이를 제4 실시예로써 설명한다.

<65> 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

<66> 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치도 하부 표시판, 이와 마주보고 있는 상부 표시판, 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 충진되어 있고 기판(110, 210)에 대하여 비틀림 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3), 상하부 편광판(도시하지 않음), 상하부 보상판(도시하지 않음) 및 백라이트 유닛(도시하지 않음) 등으로 이루어진다. 액정 분자는 전계 인가에 따라 배향이 변하게 되는데 배향이 변하는 정도에 따라 광의 투과량이 달라진다.

<67> 하부 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 하부 기판(110), 그 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(191)를 가지는 화소 전극(190), 화소 전극(190) 아래에 형성되어 있는 적, 녹, 청색 색필터(230R, 230G, 230B)를 포함한다.

<68> 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 투명 색필터를 형성하지 않고, 색필터(230R, 230G, 230B) 위에 형성하는 제2 보호막(802)을 충분히 두껍게 형성함으로써 백색 화소 부분에서의 단차가  $0.2\mu\text{m}$  이내로 되도록 한다.

<69> 이렇게 하면 제1 실시예에 비하여 투명 색필터를 형성하는 공정을 생략할 수 있어서 공정 단순화 측면에서 유리하다.

<70> 한편, 이상의 제1 내지 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 과정에는 다수의 사진 식각 공정이 포함되는데, 이를 줄이기 위한 노력이 진행되고 있다. 그 방편의 하나로 위에서 언급한 것과 같은 투명 영역, 반투과 영역 및 불투명 영역을 가지는 광마스크를 사용하여 두꺼운 부분과 얇은 부분을 가지는 감광막 패턴 형성하고, 이를 이용하여 몇 개의 층을 다른 패턴을 가지도록 식각하는 방법이 이용된다. 그 중 대표적인 것은 비정질 규소층, 저항성 접촉층 및 데이터 금속층을 하나의 감광막 패턴을 이용하여 식각하는 4매 광마스크 공정이다. 통상, 게이트 배선을 패터닝할 때 1회, 비정질 규소층 및 저항성 접촉층을 패터닝할 때 1회, 데이터 배선을 패터닝할 때 1회, 보호막을 패터닝할 때 1회, 화소 전극을 패터닝할 때 1회 하여 총 5회의 사진 식각 공정이 사용되며 이를 5매 광마스크 공정이라 하는데, 4매 광마스크 공정은 비정질 규소층, 저항성 접촉층 및 데이터 금속층을 1매의 광마스크를 사용하여 동시

에 패터닝함으로써 광마스크 수를 1매 줄인 것이다. 이 경우, 데이터 배선과 저항성 접촉층 패턴이 실질적으로 동일한 평면적 모양을 가지게 되며, 비정질 규소층도 채널부를 제외한 부분에서는 데이터 배선과 실질적으로 동일한 평면적 모양을 가진다.

<71> 또, 제1 실시예에서는 수직 배향된 액정을 예로 들고 있고, 제4 실시예에서는 비틀림 배향된 액정을 예로 들고 있으나 액정의 배향은 서로 교환될 수 있다. 다만, 제1 실시예에서 액정을 비틀림 배향하는 경우에는 절개부(191)와 돌기(271)는 형성할 필요가 없다.

<72> 또, 제1 및 제4 실시예에서는 블랙 매트릭스가 상부 기판(210) 측에 형성되어 있는 것으로 예시하였으나 이와 달리 하부 기판(110) 측에 형성될 수도 있다. 이 경우 그 위치는 제1 보호막(801)과 제2 보호막(802) 사이가 바람직하다.

<73> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

### 【발명의 효과】

<74> 이상과 같이 본 발명에서는 박막 트랜지스터 표시판에 색필터를 형성함으로써 개구율을 향상할 수 있고, 투명 색필터 또는 두꺼운 유기막을 이용하여 셀캡을 균일하게 형성하여 단차 부분에서 발생하는 디스크리네이션 선의 발생을 방지할 수 있을뿐더러 응답 속도를 최적화 할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

절연 기판,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 게이트선과 절연되어 교차하는 데이터선,

상기 게이트선 및 상기 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 절연 기판 위의 상기 박막 트랜지스터 위에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있으며 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소전극

을 포함하고, 상기 화소 전극은 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터와 대응하는 위치에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 화소 전극과 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중의 어느 것과도 대응하지 않는 위치에 형성되어 있는 백색 화소 전극을 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

**【청구항 2】**

제1항에서,

상기 색필터와 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있으며, 상기 적색, 녹색 및 청색 화소 전극 하부에서의 두께에 비하여 상기 백색 화소 전극 하부에서의 두께가 더 두꺼운 유기 절연막을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

## 【청구항 3】

제1항에서,

상기 백색 화소 전극 하부에 형성되어 있는 투명 색필터를 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

## 【청구항 4】

제3항에서,

상기 투명 색필터는 투명한 감광 물질 또는 아크릴계 유기 물질로 이루어진 박막 트랜지스터 표시판.

## 【청구항 5】

제2항 또는 제3항에서,

상기 박막 트랜지스터와 상기 색필터 사이에 형성되어 있는 무기 절연막을 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

## 【청구항 6】

제1항에서,

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소 전극은 상기 게이트선을 따라 순차적이고 반복적으로 배치되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

## 【청구항 7】

제1항에서,

상기 게이트선 방향의 화소 배치를 화소 행, 상기 데이터선 방향의 화소 배치를 화소 열이라고 할 때, 2행 3열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째

행에는 적색, 청색, 녹색 화소가 순서대로 배치되어 있고, 둘째 행에는 녹색, 백색, 적색 화소가 순서대로 배치되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

### 【청구항 8】

제1항에서,

상기 게이트선 방향의 화소 배치를 화소 행, 상기 데이터선 방향의 화소 배치를 화소 열이라고 할 때, 2행 2열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째 행에는 적색, 녹색 화소가 순서대로 배치되어 있고, 둘째 행에는 청색, 백색 화소가 순서대로 배치되어 있는 박막 트랜지스터 표시판.

### 【청구항 9】

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 게이트 전극과 게이트선을 포함하는 게이트 배선,

상기 게이트 배선 위에 형성되어 있는 게이트 절연막,

상기 게이트 절연막 위에 형성되어 있는 비정질 규소층,

상기 비정질 규소층 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층,

상기 저항성 접촉층 위에 형성되어 있는 소스 전극 및 드레인 전극, 상기 소스 전극과 연결되어 있으며 상기 게이트선과 교차하여 화소 영역을 정의하는 데이터선을 포함하는 데이터 배선,

상기 데이터 배선 위에 형성되어 있는 제1 보호막,

상기 제1 보호막 위에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터,



상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 위에 형성되어 있는 제2 보호막,  
상기 제2 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 드레인 전극과 연결되어 있는 화소  
전극,  
상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판,  
상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있는 공통 전극,  
상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 충진되어 있는 액정  
을 포함하고, 상기 화소 영역 중에는 상기 적색, 녹색 및 청색 색필터 중의 어느  
것도 형성되어 있지 않은 백색 화소 영역이 포함되어 있는 액정 표시 장치.

#### 【청구항 10】

제9항에서,  
상기 액정은 상기 제1 및 제2 절연 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있는 액정  
표시 장치.

#### 【청구항 11】

제10항에서,  
상기 화소 전극은 절개부를 가지고 있고, 상기 공통 전극 위에 유기 물질로 형성되  
어 있는 돌기를 더 포함하는 액정 표시 장치.

#### 【청구항 12】

제9항에서,  
상기 액정은 상기 제1 절연 기판에서 상기 제2 절연 기판을 향하여 가면서 비틀림  
배향되어 있는 액정 표시 장치.

1020030015752

출력 일자: 2003/4/15

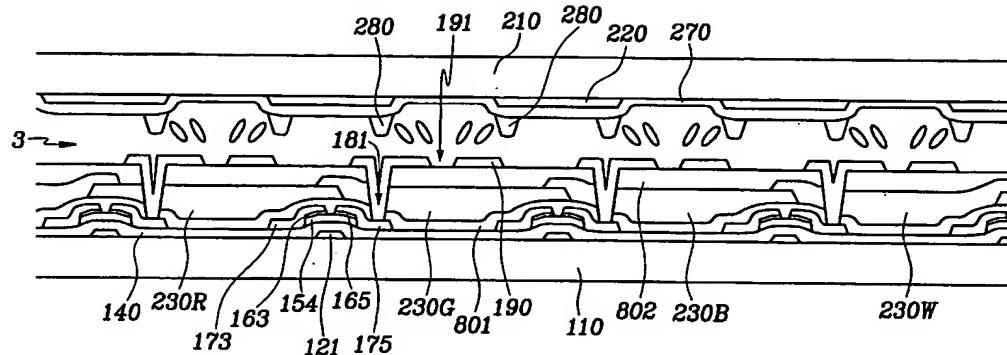
【청구항 13】

제9항 내지 제12항 중의 어느 한 항에서,

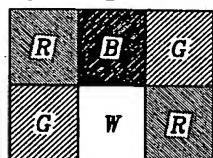
상기 제1 보호막과 상기 제2 보호막 사이의 상기 백색 화소 영역에 형성되어 있는  
투명 색필터를 더 포함하는 박막 트랜지스터 표시판.

## 【도면】

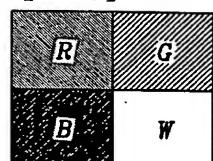
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

